



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 100 50 174 C 1

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
B 60 K 35/00  
B 60 Q 9/00

21 Aktenzeichen: 100 50 174.5-51  
22 Anmeldetag: 11. 10. 2000  
43 Offenlegungstag: -  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 29. 5. 2002

DE 100 50 174 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

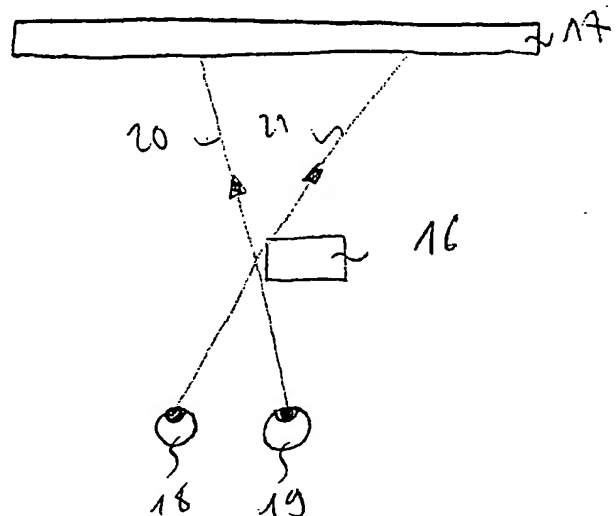
73 Patentinhaber:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

72 Erfinder:  
Engelsberg, Andreas, Dr., 31141 Hildesheim, DE;  
Bauer, Sven, 31134 Hildesheim, DE; Kußmann,  
Holger, 31141 Hildesheim, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
WO 98 05 992

54 Vorrichtung zur Anzeige von Informationen in einem Fahrzeug

57 Es wird eine Vorrichtung zur Anzeige von Informationen in einem Fahrzeug vorgeschlagen, wobei die Vorrichtung mit einer Blickrichtungserkennung verbindbar ist und ein Prozessor der Vorrichtung in Abhängigkeit von Signalen von der Blickrichtungserkennung eine Anzeige ansteuert, so dass Verdeckungseffekte berücksichtigt werden. Übergangsbereiche, die verdeckt sind, werden zumindest für ein Auge abgedunkelt dargestellt, während solche Bereiche, die für beide Augen verdeckt sind, völlig dunkel dargestellt werden. Ist die Blickrichtung des Fahrers außerhalb des sekundären Blickbereichs, wird eine Standardeinstellung für die Anzeige gewählt. Durch die Verbindung der Vorrichtung mit einer Kollimationsoptik wird ein Lupeneffekt erreicht, so dass die dargestellten Bilder noch entfernter scheinen. Die Bilder, die in der Anzeige dargestellt werden, kommen von verschiedenen Anzeigenquellen und werden in der Anzeige optisch überlagert.



DE 100 50 174 C 1

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur Anzeige von Informationen in einem Fahrzeug nach der Gattung des unabhängigen Patentanspruchs.

[0002] In der Offenlegungsschrift DE 37 12 663 A1 wird ein Anzeigesystem zum möglichst akkomodationsfreien Ablesen von Informationen bei auf Fernsicht eingestelltem Auge offenbart. In einem primären Blickbereich, das ist die Windschutzscheibe, wird ein sogenanntes Head-up-Display entsprechend eingestellt, oder es wird im sekundären Blickbereich mittels holographisch optischer Elemente oder mittels eines Linsensystems oder eines Spiegelsystems das akkomodationsfreie Ablesen im Bereich des Armaturenbretts ermöglicht. Der Begriff sekundärer Blickbereich bezeichnet daher die Anzeigeelemente im Bereich des Armaturenbretts.

[0003] In der Offenlegungsschrift WO 98/05 992 wird beschrieben, dass zur akkomodationsfreien Entspannung des Auges das Bild eines Head-up-Displays über die Projektionsoptik ins Unendliche versetzt werden kann. Ausgehend von diesem Stand der Technik, liegt daher der Erfindung die Aufgabe zugrunde, bei einer solchen Vorrichtung zur Anzeige von Informationen in einem Fahrzeug, bei der die akkomodationsfreie Entspannung berücksichtigt wird, die räumliche Wirkung der dargestellten Information zu verbessern.

#### Vorteile der Erfindung

[0004] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Anzeige von Informationen in einem Fahrzeug mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass ein überlagertes Bild, bei dem ein dreidimensionaler Effekt im sekundären Blickbereich hergestellt werden soll, immer der Blickrichtung nachgeführt wird, so dass insbesondere die Tiefeninformation, die durch den dreidimensionalen Effekt hervorgerufen wird, sinnvoll wahrgenommen werden kann. Auch damit kann der Benutzer von der Tiefeninformation profitieren, und die Akkomodation des Auges muss sich nicht neu einstellen. Bei der Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung für ein Navigationsgerät werden vorteilhafterweise Fehlentscheidungen vermieden, da der Fahrer als der Benutzer das überlagerte Bild immer in Abhängigkeit von seiner Blickrichtung dargestellt bekommt und so die richtige Information aufnehmen kann.

[0005] Besonders vorteilhaft ist, dass in den Übergangsbereichen, also dort, wo nur ein Auge beim räumlichen Sehen hinter ein Objekt sehen kann, und es damit zu sogenannten Verdeckungseffekten kommt, eine Abdunklung dieses abgedeckten Gebiets vorgenommen wird. Damit wird vorteilhafterweise ein sogenannter Schatten simuliert.

[0006] Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen und Weiterbildungen sind vorteilhafte Verbesserungen der im unabhängigen Patentanspruch angegebenen Vorrichtung zur Anzeige von Informationen in einem Fahrzeug möglich.

[0007] Besonders vorteilhaft ist, dass, wenn die Blickrichtung sich außerhalb des sekundären Blickbereiches befindet, keine Nachführung des dargestellten Bildes notwendig ist, sondern es wird eine Standardeinstellung, beispielsweise in der Mitte der Anzeige verwendet. Dies vermeidet auch Irritationen durch andere Betrachter oder dass der Fahrer am Rande ein heftiges Ändern der Position des dargestellten Bildes wahrnimmt und so abgelenkt werden könnte.

[0008] Darüber hinaus ist es von Vorteil, dass durch eine Kollimationsoptik das dargestellte virtuelle Bild bezüglich seiner Bildebene als noch entfernter dargestellt wird, um somit einem Auge, das auf Fernsicht eingestellt ist, ein möglichst akkomodationsfreies Ablesen der Informationen zu ermöglichen.

[0009] Schließlich ist es auch von Vorteil, dass die Bilder, die zur Überlagerung verwendet werden, jeweils optisch in die Anzeige eingekoppelt werden. Dadurch kann durch einfache Überlagerungstechniken, wie ein halbdurchlässiger Spiegel, das Bild erzeugt werden.

#### Zeichnung

[0010] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt Fig. 1 eine schematische Darstellung der Vorrichtung zur Anzeige von Informationen, Fig. 2 ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Vorrichtung und Fig. 3 die binokulare und monokulare Überlagerung.

#### Beschreibung

[0011] Beim Ablesen verschiedener Anzeigen im sekundären Blickbereich in einem Kraftfahrzeug muß das menschliche Auge von nahezu unendlich, das ist beim Blick auf die Fahrumgebung auf diese relativ kurze Entfernung akkomodieren. Der sekundäre Blickbereich bezeichnet also Anzeigen im Armaturenbrett. Diese Akkomodierung ist insbesondere bei älteren Menschen und bei starker Beanspruchung, also einem erhöhten Müdigkeitsgrad mit einer zunehmenden erforderlichen Zeitspanne verbunden. In dieser Zeit kann der Fahrer sich nicht auf den Straßenverkehr konzentrieren. Mit Hilfe von Anzeigen mit Akkomodationsanpassung kann das Ablesen beschleunigt werden, indem das Bild der Anzeige virtuell in einer größeren Entfernung als die eigentliche Displayentfernung erzeugt wird. Im sekundären Blick- oder Sichtbereich kann hierzu ein sogenanntes multiplanares Display genutzt werden. Hierbei können mehrere Displayebenen in der Tiefe gestaffelt werden. Die einzelnen Displayebenen erscheinen jedoch transparent, die tieferen Schichten scheinen durch die vorderen hindurch.

[0012] Erfindungsgemäß wird nun ein solches multiplanare Display mit einem Eye-Tracker, also einer Blickrichtungserkennung, kombiniert, um jeweils die Augenposition des Fahrers zu ermitteln und in Abhängigkeit von dieser Augenposition die Anzeigen des multiplanaren Displays anzusteuern, um insbesondere Verdeckungseffekte und damit auch die Tiefeninformation bei der Anzeige für den Fahrer korrekt darzustellen.

[0013] In Fig. 1 ist die Vorrichtung zur Anzeige von Informationen schematisch dargestellt. Ein Display 1 erzeugt ein Bild, wobei hier als das Display 1 beispielsweise ein Plasmabildschirm verwendet wird. Die Lichtstrahlen 6, 7 und 8 repräsentieren das vom Display 1 erzeugte Bild, das dann von einem Spiegel 3 auf einen halbdurchlässigen Spiegel 4 umgeleitet wird, wobei der halbdurchlässige Spiegel 4 sich im sekundären Blickbereich des Fahrers in einem Kraftfahrzeug befindet. Der halbdurchlässige Spiegel 4 reflektiert das vom Display 1 erzeugte Bild in das Auge 5 des Fahrers. Durch den Spiegel 4 wird die Bildlage des durch das Display 1 erzeugten Bildes weit nach hinten verschoben, hier dargestellt durch das Bezugszeichen 9. Damit wird das vom Display 1 erzeugte Bild in weiter Entfernung dargestellt, um die Informationen möglichst akkomodationsfrei darzustellen. Das vom Display 1 erzeugte Bild wird mit einem weiteren Bild von einem Display 2 überlagert. Daher

ist der Spiegel 4 halbdurchlässig, um eine Überlagerung von dem Bild, das durch das Display 2 erzeugt wird, zu ermöglichen. Da sich die Bildlage 9 des vom Display 1 erzeugten Bildes hinter dem vom Display 2 erzeugten Bildes befindet, werden Objekte, die vom Display 2 erzeugt werden, weiter vorne erscheinen als die, die vom Display 1 erzeugt werden. Mit Hilfe einer Kollimationsobjekt, hier durch die konvexe Linse 15, kann das durch die Überlagerung entstandene Bild noch weiter nach hinten verschoben werden. Beispielsweise kann durch das Display 1 eine Karte erzeugt werden, während durch das Display 2 ein Pfeil angezeigt wird, um beispielsweise eine optische Navigationshilfe zu realisieren. Der vom Display 2 erzeugte Pfeil würde dann plastisch im Vordergrund erscheinen, also vor der Karte, die durch das Display 1 erzeugt wird. Bei solchen räumlichen Effekten ist es notwendig, Verdeckungseffekte zu berücksichtigen, um die Tiefeninformation auch glaubhaft darzustellen. Dies wird erfindungsgemäß durch die Kombination der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung mit einer Blickrichtungserkennung ermöglicht.

[0014] In Fig. 2 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung als Blockschaltbild dargestellt. Eine Kamera 10, die hier die Augenposition des Fahrers aufnehmen soll, ist über einen Datenausgang mit einer Signalverarbeitung 11 verbunden. Die Signalverarbeitung 11 ist über einen Datenausgang an einen Prozessor 12 angeschlossen. Über einen ersten Datenausgang ist der Prozessor 12 mit einer Signalverarbeitung 13 verbunden und über einen zweiten Datenausgang mit einer Signalverarbeitung 14. Die Signalverarbeitung 13 ist an einen Dateneingang des Displays 2 angeschlossen, während die Signalverarbeitung 14 an einen Dateneingang des Displays 1 angeschlossen ist.

[0015] Die Kamera 10 nimmt also die Augenposition des Fahrers auf. Um festzustellen, in welche Richtung der Fahrer gerade blickt, muß der Mittelpunkt der Pupille und die Richtung der Blicklinie bestimmt werden. Dabei wird die momentane Raumposition der Pupille zunächst bestimmt, um dann die Drehbewegungen des Auges zu detektieren. Es wird hier also ein berührungsloser Video-Tracker verwendet. Dabei können auch alternativ Reflexionseigenschaften des Auges in Verbindung mit einer speziellen Beleuchtungseinrichtung ausgerichtet werden. Beispielsweise werden dafür Infrarotlichtquellen verwendet. Die Kameradaten werden dann von der Signalverarbeitung 11 für den Prozessor 12 aufbereitet, so dass die Daten in einem für den Prozessor 12 bekannten Format von der Signalverarbeitung 11 an den Prozessor 12 übertragen werden. Die Signalverarbeitung 11 ist beispielsweise ein für die Kamera 10 ausgelegter Signalprozessor. Der Prozessor 12 steuert nun in Abhängigkeit von der erkannten Blickrichtungserkennung die Anzeigen 1 und 2 mittels der Signalverarbeitungen 13 und 14 an, so dass die Verdeckungseffekte bei der Überlagerung der von den Anzeigen 1 und 2 erzeugten Bilder in Abhängigkeit von der Blickrichtung eingestellt werden.

[0016] Es gibt noch alternative Methoden zur Blickrichtungsbestimmung. Dazu gehören eine Augenpositionsbestimmung mittels Mustererkennung oder mittels Landmarken.

[0017] In Fig. 3 ist die binokulare und monokulare Überlagerung dargestellt. Eine Anzeige 17 stellt einen Hintergrund (Karte) dar, auf dem ein von einer anderen Anzeige angezeigtes Objekt (Pfeil) 16 überlagert wird. Schematisch sind hier Augen 18 und 19 des Fahrers dargestellt, wobei das Auge 18 symbolisiert durch die Blicklinie 21 hinter das Objekt 16 sehen kann, während das Auge 19 diesen Bereich durch das Objekt 16 nicht sehen kann. Die Blicklinie 20 zeigt die Grenze an zwischen dem Bereich, den das Auge 19 erfassen kann und dem Bereich, den es nicht erfassen kann.

Links von der Blicklinie 20 kann das Auge 19 nicht erfassen, da es durch das Objekt 16 verdeckt wird. Den Bereich, den beide Augen nicht erfassen können, also der Bereich links von der Blickrichtungslinie 21 wird schwarz dargestellt, während der Bereich zwischen den Linien 20 und 21 abgedunkelt dargestellt wird, da hier eine monokulare Überlagerung vorliegt. Es wird also dann von dem Prozessor 12 die Helligkeit für diesen Bereich verringert.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Anzeige von Informationen in einem Fahrzeug, wobei die Vorrichtung in einem sekundären Blickbereich eines Fahrers eine Anzeige aufweist, die ein erstes virtuelles Bild dargestellt, das die Anzeige aus wenigstens zwei Bildern durch Überlagerung erzeugt, wobei die Vorrichtung einen Prozessor (12) aufweist, der mit einer Blickrichtungserkennung (10, 11) verbindbar ist, wobei der Prozessor (12) die Anzeige (1, 2) in Abhängigkeit von Signalen von der Blickrichtungserkennung (10, 11) ansteuert, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Prozessor (12) die Anzeige (1, 2) derart ansteuert, dass die Anzeige (1, 2) für Übergangsbereiche bei Verdeckungseffekten im ersten virtuellen Bild die Übergangsbereiche abgedunkelt darstellt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Prozessor (12) bei einer Blickrichtung des Fahrers außerhalb des sekundären Blickbereichs die Anzeige (1, 2) nach einer Standardeinstellung ansteuert.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Kollimationsoptik (15) vor der Anzeige (1, 2) aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens zwei weiteren Bilder optisch in die Anzeige (1, 2), die wenigstens einen halbdurchlässigen Spiegel (4) und eine Anzeigefläche (2) aufweist, ankoppelbar sind.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

**BEST AVAILABLE COPY**

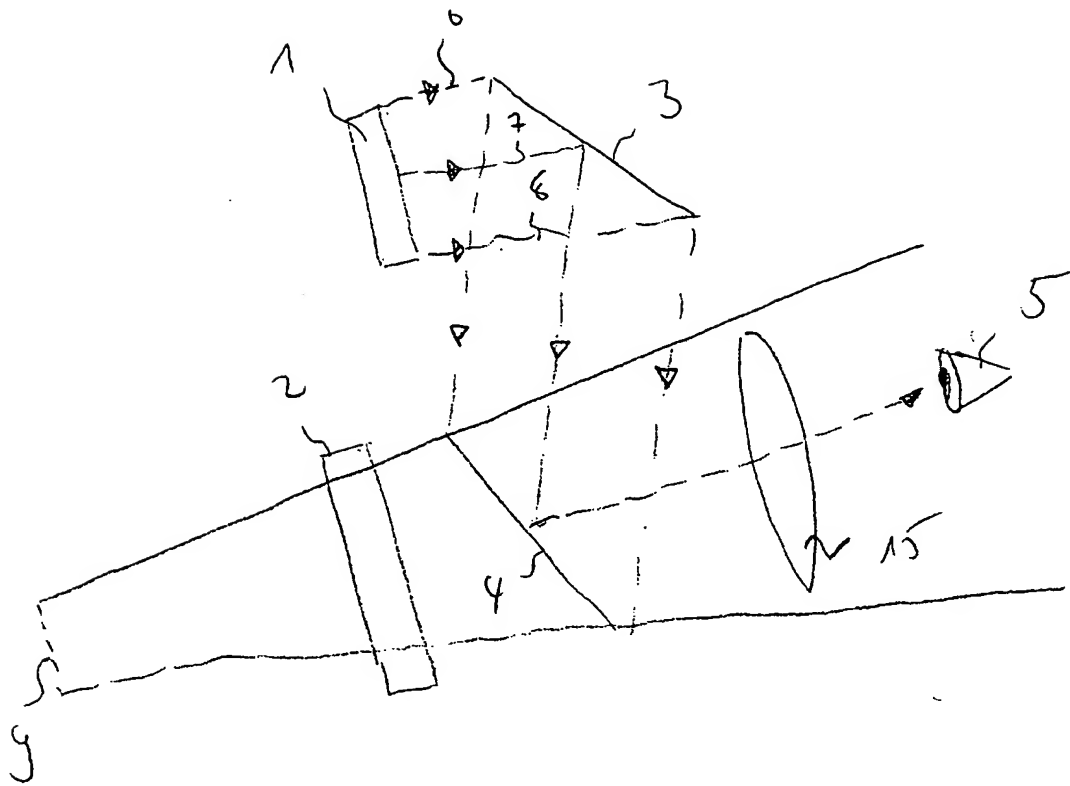


Fig. 1

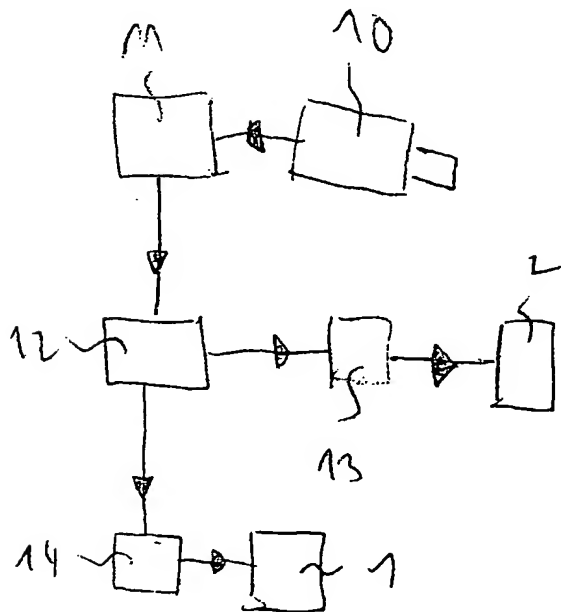


Fig. 2

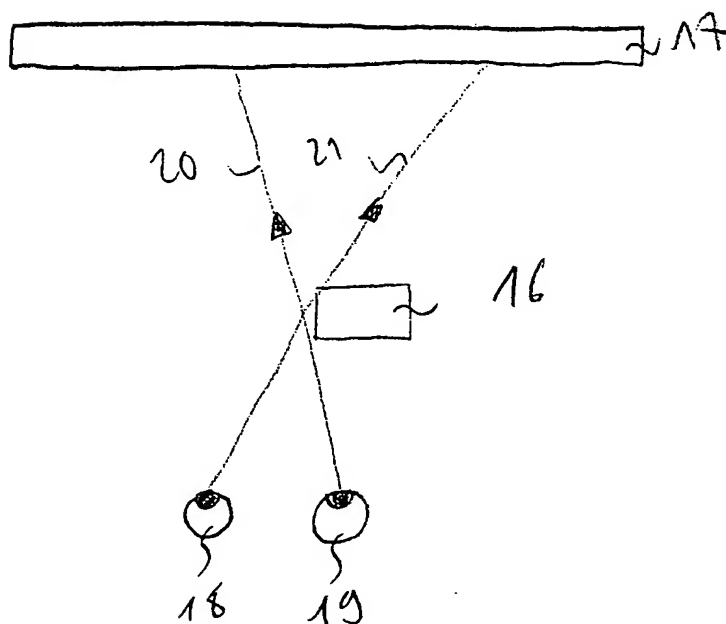


Fig. 3